

# TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ



(chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

(article 36 et règle 70 du PCT)

REC'D 10 APR 2006

WIPO

PCT

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	<b>POUR SUITE À DONNER</b> voir le formulaire PCT/PEA/416	
Demande internationale No. PCT/FR2004/050632	Date du dépôt international (jour/mois/année) 30.11.2004	Date de priorité (jour/mois/année) 02.12.2003
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB INV. H01J9/02		
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		
<p>1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 8 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p>3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent :</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de (envoyées au déposant et au Bureau international) 6 feuilles, définies comme suit :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607).</p> <p><input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° 1 et dans le cadre supplémentaire.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (envoyées au Bureau international seulement) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme électronique seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).</p>		
<p>4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I Base du rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° II Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VI Certains documents cités</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° VII Certaines irrégularités dans la demande internationale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire international 23.12.2005	Date d'achèvement du présent rapport 05.04.2006	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Meyer, J N° de téléphone +49 89 2399-2728 	

Demande internationale n°  
PCT/FR2004/050632

# **RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ**

Demande internationale n°  
PCT/FR2004/050632

---

## **Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

---

- |  |      |                |      |
|--|------|----------------|------|
| 1. Déclaration                         |      |                |      |
| Nouveauté                              | Oui: | Revendications | 1-29 |
|  | Non: | Revendications |      |
| Activité inventive                     | Oui: | Revendications | 1-29 |
|  | Non: | Revendications |      |
| Possibilité d'application industrielle | Oui: | Revendications | 1-29 |
|  | Non: | Revendications |      |

2. Citations et explications (règle 70.7) :

**voir feuille séparée**

---

## **Cadre n° VII Irrégularités dans la demande internationale**

---

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

---

## **Cadre n° VIII Observations relatives à la demande internationale**

---

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :

**voir feuille séparée**

**Concernant le point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Il est fait référence au document suivant:

D1: US-A-5 973 444

D2: FR-A-2 829 873

D3: EP-A-0 951 047

D4: US-A-5 559 389

D5: WO-A-99/23680

D6: US-B1-6 465 132

D7: US-A-2003/143398

D8: XP 12048750, Davydov et al., Journal of Applied Physics, vol. 86, no. 7, pages 3983 - 3987

2. Remarque

Pour réaliser les nanotubes, la température de dépôt est typiquement de 500°C (cf. la description présente, page 9, lignes 3 à 18; cf. D1, colonne 9, lignes 3 à 13: 300°C à environ 1200°C; cf. aussi D6, la colonne 10, lignes 12 à 65). Pour une température de 450°C à 750°C (à haute température), un alliage non catalytique est formé entre une couche de matériau catalyseur et une couche d'un matériau conducteur ne catalysant pas la formation d'électrons (cf. D1, colonne 15, ligne 60 à colonne 16, ligne 10; colonne 19, lignes 54 à 67; colonne 10, lignes 9 à 25; cf. aussi D2, page 9, lignes 15 à 35). Selon la Revendication 1 présente, le dispositif à émission de champs doit comporter une couche conductrice, dite couche de grille, comportant au moins une couche de matériau catalyseur de la formation des émetteurs d'électrons et au moins une couche d'un matériau conducteur ne catalysant pas la formation des émetteurs d'électrons.

3. Nouveauté (l'article 33 (2) PCT)

3.1 Le document D1 décrit les caractéristiques suivantes (les références s'appliquent à ce document; cf. colonne 15, ligne 60 à colonne 16, ligne 10; la figure 4): couche d'un matériau ne catalysant pas la formation 73; couche de matériau catalyseur 77; cathode 78; couche isolante 71; deuxième couche isolante 74 (cf. aussi D5, page 13, lignes 20 à 23: couche isolante est couche de résine photosensible)). La couche isolante 71 de la figure 4 comporte seulement une zone ouverte.

D1 enseigne (cf. colonne 18, lignes 34 à 67; la figure 10) une couche isolante 307 comportant des zones ouvertes en utilisant les procédés précédents.

D1 ne décrit pas une couche isolante poreuse, comportant des zones ouvertes, qui sont des pores de cette couche.

Un but de D1 est de proposer une densité élevée d'émetteurs (cf. colonne 3, lignes 19 à 23).

3.2 D2 décrit une grille 5, 51, qui ne comporte pas une couche de matériau catalyseur.

3.3 D3 ne décrit pas une grille comportant au moins une couche de matériau catalyseur (cf. les alinéas 0158 à 0160, la figure 26).

3.4 D4 décrit une grille 46, qui ne comporte pas une couche de matériau catalyseur (cf. la colonne 6, lignes 14 à 21).

3.5 D5 décrit une grille 16, qui ne comporte pas une couche de matériau catalyseur (cf. la page 13, lignes 15 à 19).

3.6 D6 ne décrit pas une couche isolante poreuse (cf. la colonne 12, lignes 57 à 62: alumine; colonne 12, lignes 11 à 55: la grille 91 comprend Cu, Cr, Ni, Nb, Mo, W ou des alliages).

3.7 D7 décrit une grille 11, qui ne comporte pas une couche de matériau catalyseur (cf. les figures 7, 37; les alinéas 0184, 0185, 0194, 0252, 0264, 0279).

- 3.8 D8 décrit une grille (cf. page 3984, colonne de gauche, le dernier alinéa; la figure 4), qui ne comporte pas une couche de matériau catalyseur.

D8 utilise aussi un angle d'incidence pour le dépôt de la couche de grille pour éviter un rebouchage des pores (cf. page 3983, colonne de droite, troisième alinéa; page 3986, colonne de gauche, premier alinéa).

- 3.9 Par conséquent, l'objet des Revendications 1 à 29 est nouveau.

4. Activité inventive (l'article 33 (3) PCT)

- 4.1 Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet des revendications 1, 11, 14 (cf. le point 3.1 ci-dessus).

L'objet des revendications 1, 11, 14 diffère en substance d'un objet du document D1 en ce que la couche isolante est poreuse, comportant des zones ouvertes, qui sont des pores de cette couche.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme permettre de supprimer toute étape de lithographie pour la réalisation d'un dispositif à émission de champ (cf. la description présente, page 3, lignes 6 à 10 et 20 à 22).

La solution de ce problème proposée dans les revendication 1, 11, 14 de la présente demande (couche isolante entre grille et cathode, ou masque de gravure) est considérée comme impliquant une activité inventive (article 33(3) PCT), et ce pour les raisons suivantes:

D1 utilise au moins une étape de lithographie (cf. le photoresist 74; colonne 15, ligne 60 à colonne 16, ligne 10: ~~d'abord, la couche~~ de grille 73 est gravée, puis la couche de matériau catalyseur 77 est déposée, enfin les émetteurs d'électrons sont formés.

De plus, D1 propose un procédé selon D2 (cf. colonne 16, lignes 25 à 44: la grille 83 ne comporte pas une couche de matériau catalyseur), pour permettre plus de

flexibilité.

D8 utilise d'abord un dépôt électrochimique d'un matériau catalyseur dans les pores, puis la formation d'émetteurs d'électrons et enfin la formation d'une couche de grille d'un matériau conducteur ne catalysant (cf. page 3983, colonne de droite, le dernier alinéa à page 3984, colonne de droite, deuxième alinéa; cf. aussi D3, alinéas 158 à 160: pas de couche de grille d'un matériau conducteur; cf. aussi D7, alinéas 0007 à 0013: des problèmes causés par le matériau catalyseur utilisé par D8).

La couche de grille de D8 ne comporte pas une couche de matériau catalyseur, et tous les exemples de D1 utilisent au moins une étape de lithographie. Pour ces raisons, l'objet des revendications 1, 11, 14 ne découle pas d'une manière évidente d'une combinaison des documents D1 et D8.

L'invention présente utilise d'abord une couche isolante poreuse, puis la formation de la couche de grille comportant au moins une couche de matériau catalyseur de la formation des émetteurs d'électrons et au moins une couche d'un matériau conducteur ne catalysant pas la formation des émetteurs d'électrons, enfin la formation d'émetteurs d'électrons. Une étape de lithographie n'est pas nécessaire.

- 4.2 Les revendications 2 à 10, 12, 13, 15 à 29 dépendent des revendications 1, 11, 14, respectivement, et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

### **Concernant le point VII**

#### **Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale**

1. Les unités de poids/de mesure/de/température ("mtorr") utilisées à la page 9 n'est pas exprimée/s en plus dans les unités visées à la règle 10.1/a)/et/b) PCT.
2. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1 à D4, D6 à D8 et ne cite pas ces documents.

**Concernant le point VIII**

**Certaines observations relatives à la demande internationale**

1. Les modes de réalisation de l'invention décrits représentés dans les figures 4, 7 à 9 ne sont pas couverts par les revendications. Ce défaut de concordance entre les revendications et la description laisse planer un doute sur l'objet pour lequel une protection est demandée. Les revendications ne sont donc pas claires (article 6 PCT).
2. La Revendication 25 n'est pas claire. Les émetteurs d'électrons sont obtenus par dépôt électrochimique d'un métal émissif et sont en carbone (cf. la Revendication 24; cf. la Revendication 17 de la demande nationale antérieure: selon l'une des revendications 11 à 14).



**REVENDEICATIONS**

1. Dispositif à émission de champs, comportant :

- 5                   - une cathode (22, 30),
- une couche isolante (26, 36) poreuse, comportant des zones ouvertes (40), qui sont des pores de cette couche,
- une couche (28, 38, 48) conductrice, dite
- 10   couche de grille, comportant au moins une couche (45) de matériau catalyseur de la formation des émetteurs d'électrons et au moins une couche (48) d'un matériau conducteur ne catalysant pas la formation des émetteurs d'électrons,
- 15                   - des émetteurs (29) d'électrons, dans des zones ouvertes (40) de la couche isolante et de la couche de grille.

2. Dispositif selon la revendication 1, une couche résistive (24, 32) étant disposée entre la cathode et la couche isolante.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, les émetteurs d'électrons étant

25   constitués de nanotubes (29) ou de nanofibres.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, les émetteurs d'électrons étant en carbone.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, les émetteurs d'électrons étant en un matériau métallique.

5 6. Dispositif selon la revendication 5, les émetteurs d'électrons étant en molybdène ou en palladium.

10 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, les émetteurs d'électrons étant en matériau émissif semi-conducteur.

15 8. Dispositif selon la revendication 7, les émetteurs d'électrons étant en silicium.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, la couche isolante étant en alumine.

20 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, les zones ouvertes ou les pores ayant un diamètre compris entre 5 nm et 25 nm.

25 11. Procédé de réalisation d'un dispositif à émission de champ, comportant :

- la formation d'une cathode (22, 30),
- la formation d'une couche isolante (26, 36) poreuse, comportant des zones ouvertes (40) qui sont des pores dans cette couche,
- 30 - la formation d'une couche (28, 38, 48) conductrice, dite couche de grille, comportant au moins

une couche (45) de matériau catalyseur de la formation des émetteurs d'électrons et au moins une couche (48) d'un matériau conducteur ne catalysant pas la formation des émetteurs d'électrons,

- 5                   - la formation d'émetteurs d'électrons (29) dans les zones ouvertes de la couche isolante et de la couche de grille.

12. Procédé selon la revendication 11,  
10   comportant en outre la formation d'une couche résistive (24,32), entre la cathode et la couche isolante.

13. Procédé selon la revendication 12, la  
couche résistive étant en silicium amorphe.

15

14. Procédé de réalisation d'un dispositif à émission de champ, comportant :

- la formation d'une cathode (122, 222, 322),

20                   - la formation d'une première couche isolante poreuse (234, 224, 324), puis d'une couche de grille (128, 228, 328),

25                   - la formation d'une deuxième couche isolante (126, 226, 326), poreuse, et de zones ouvertes (140, 240, 349) dans cette deuxième couche isolante, les zones ouvertes étant des pores de cette couche,

30                   - la gravure de la couche de grille et de la première couche isolante, à travers des zones ouvertes de la deuxième couche isolante (126, 226, 326),

- la formation d'émetteurs d'électrons, sur des zones de catalyseur, apparentes au fond des zones gravées de la première couche isolante.

5                    15. Procédé selon la revendication 14, comportant la formation d'une couche (134) de catalyseur, préalablement à la formation de la première couche isolante (124).

10                   16. Procédé selon la revendication 15, comportant l'élimination de la deuxième couche isolante (126), avant ou après formation d'émetteurs d'électrons.

15                   17. Procédé selon la revendications 14, comportant un dépôt, au moins dans les zones gravées (240, 340) de la première couche isolante, d'un matériau (244, 344) catalyseur, après gravure de la couche de grille (228, 328) et de la première couche  
20 isolante (224, 324).

                    18. Procédé selon la revendication 17, comportant en outre l'élimination de la deuxième couche isolante (226), après dépôt du matériau catalyseur.

25

                    19. Procédé selon la revendication 17, comportant en outre l'élimination de la deuxième couche isolante (326), avant dépôt du matériau catalyseur (332), puis le dépôt de ce dernier dans les zones  
30 gravées de la première couche isolante (324) et sur des zones non gravées de la grille (328).

20. Procédé selon la revendication 19, comportant en outre la formation d'une couche métallique (330) sur la couche de catalyseur (332) déposée sur la grille.

5

21. Procédé selon l'une des revendications 14 à 20, une couche résistive, par exemple en silicium amorphe, étant disposée sur la cathode (122, 222, 322).

10

22. Procédé selon l'une des revendications 11 à 21, les émetteurs étant des nanotubes ou des nanofibres.

23. Procédé selon la revendication 22, les nanotubes étant obtenus par croissance catalytique pure ou avec plasma RF.

24. Procédé selon l'une des revendications 22 ou 23, les émetteurs étant en carbone.

20

25. Procédé selon l'une des revendications 11 à 24, les émetteurs d'électrons étant obtenus par dépôt électrochimique d'un métal émissif.

25

26. Procédé selon l'une des revendications 11 à 25, la couche isolante, ou la deuxième couche isolante, étant réalisée à partir d'une couche en aluminium.

27. Procédé selon la revendication 26, les zones ouvertes ou les pores étant réalisés par anodisation de la couche d'aluminium.

5 28. Procédé selon l'une des revendications 11 à 27, la cathode étant en nitrure de titane (TiN), ou en molybdène, ou en chrome, ou en nitrure de tantale (TaN).

10 29. Procédé selon l'une des revendications 11 à 28, le catalyseur étant en Nickel, ou en fer, ou en cobalt, ou en un oxyde de ces matériaux.